

**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y USO EFICIENTE DEL RECURSO
HÍDRICO EN EL PREDIO LISBRÁN.**

**ANA MARIA GÓMEZ GORDILLO
DIANA MARCELA MAYO OSORIO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA
2020**

**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y USO EFICIENTE DEL RECURSO
HÍDRICO EN EL PREDIO LISBRÁN.**

ANA MARIA GÓMEZ GORDILLO

Código:1088341169

DIANA MARCELA MAYO OSORIO

Código: 1088343847

**Trabajo de grado para optar por el título de
Administrador Ambiental**

Director

JUAN MAURICIO CASTAÑO ROJAS

PhD. en Ingeniería

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
PEREIRA**

2020

Nota de Aceptación

Firma del director

Juan Mauricio Castaño Rojas PhD.

Firma del Jurado

Pereira, junio de 2020

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que nos han colaborado en este proceso investigativo, en especial a nuestro director Juan Mauricio Castaño Rojas por su asesoría y tiempo. Al señor Fraybel por su disposición y por brindarnos toda la información que requeríamos en campo.

A nuestras familias por alentarnos constantemente y hacer posible la culminación de nuestros proyectos personales.

RESUMEN

Actualmente la hacienda Lisbrán, propiedad de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira y ubicada en la vereda El Cedral del municipio de Santa Rosa de Cabal, es considerada de gran interés para investigadores y estudiantes debido a que este predio brinda un espacio con recursos naturales ideales para diferentes estudios. Es así como la hacienda acoge a diversas entidades interesadas en realizar actividades académicas, ya sea universidades que necesiten de un espacio para la enseñanza o estudiantes y profesionales interesados en realizar investigaciones. 7Debido a estas actividades académicas, la hacienda ofrece el servicio de alojamiento y alimentación.

No obstante, esta situación genera cantidades considerables de residuos sin acciones apropiadas para su manejo y un uso inadecuado del recurso hídrico. Por lo cual se realizó un diagnóstico de la cantidad de residuos generados durante dos meses y medio, correspondientes a la cantidad de personas que van a salidas de campo y aquellas que vive en el predio, permitiendo tener un panorama de la cantidad de residuos sólidos generados en kg/día por persona. Asimismo, la cantidad de agua que es consumida se evaluó por medio de una encuesta del agua, que mide los litros al año que una persona consume respecto al uso que genera.

Tras la realización del diagnóstico y su correspondiente análisis se proponen unas estrategias que brinden solución a aquellos problemas ambientales identificados en relación con los dos ejes importantes de la investigación, los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico.

ABSTRACT

Currently, the Lisbrán farm is located in the El Cedral district of the municipality of Santa Rosa de Cabal and was owned by the “Aguas de Pereira” and Sewage Company. This place has been considered a great interest to researchers and students because this property provides a space with ideal natural resources for different studies. For this reason, the farm welcomes to various entities or people who are interested in carrying out academic activities, like universities that need a space for teaching or students and professionals interested in conducting research. Due to these academic activities, the Lisbrán farm offers accommodation and food service. However, this situation generates considerable amounts of waste without appropriate actions towards waste management and an inadequate use of water resources. I

In this way, a diagnosis of the amount of waste generated during two and a half months was made during this investigation. It corresponds to the number of people who go to field trips and those who live in the property in order to obtain the amount of solid waste generated in kg/day per person outlook. Likewise, the amount of water that is consumed was evaluated by means of a water survey, which measures the litres per year that a person consumes with respect to the use that he/she generates.

After the diagnosis and its corresponding analysis, some strategies are proposed to provide solutions to those environmental concerns identified by this investigation, which are related to solid waste and water use.

TABLA DE CONTENIDO

JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVOS	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos.....	12
MARCO DE REFERENCIA	13
Marco conceptual	13
Marco geográfico	17
Marco histórico	19
METODOLOGÍA	20
Fase diagnóstica	20
Identificación de potencialidades y limitaciones en relación con los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico	21
Plan de manejo de los residuos sólidos y del recurso hídrico	23
RESULTADOS POR OBJETIVO.....	25
Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico	25
Análisis de las limitaciones y potencialidades	30
Propuestas para el mejoramiento en la gestión del recurso hídrico y residuos solidos.....	36
Resumen costo total	42
CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Definición de la clasificación de los residuos sólidos.	14
Tabla 2: Diseño metodológico	24
Tabla 3: Producción per cápita diaria de residuos sólidos con salida de campo.	25
Tabla 4: Producción per cápita diaria de residuos sólidos sin salida de campo.	26
Tabla 5: Porcentaje de generación de residuos sólidos en el relleno sanitario la Glorita.	28
Tabla 6: Limitaciones halladas para la Hacienda Lisbrán.	32
Tabla 7: Potencialidades halladas para la Hacienda Lisbrán.	34
Tabla 8: Propuestas de gestión.....	37
Tabla 9: Propuesta limitación 1.	38
Tabla 10: Propuesta limitación 2	39
Tabla 11: Propuesta limitación 3	40
Tabla 12: Propuesta limitación 4	40
Tabla 13: Propuesta limitación 5	41
Tabla 14: Propuesta limitación 6	42
Tabla 15: Propuesta limitación 7	42
Tabla 16: Costo total del plan de manejo.....	43

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Jerarquía de los residuos sólidos.....	15
Ilustración 2: Demanda de agua por usos del recurso hídrico.	16
Ilustración 3: Ubicación geográfica de la Hacienda Lisbrán	18
Ilustración 4: Estructura DOFA, y determinación de potencialidades y limitaciones.	22

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Agrupación de la media y la desviación estándar.....	27
Gráfica 2: Porcentajes totales de residuos generados con y sin salida de campo.	27
Gráfica 3: Porcentaje total de los residuos sólidos	29

INTRODUCCIÓN

El inadecuado manejo de los residuos sólidos representa en la actualidad un problema, no solo a nivel ambiental, sino también un riesgo en la salud. Anualmente, en todo el planeta se generan entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos, en los cuales se encuentran los residuos urbanos, industriales, de construcción y demolición. Asimismo, alrededor de 3000 millones de personas no cuentan con instalaciones de gestión de residuos controladas. (Residuos profesional 2018, citado en Valencia et al, 2019). Frente a este enunciado la economía circular juega un papel importante puesto que propone la reutilización de insumos, evitando el desperdicio e incentivando la idea de cero residuos, lo cual genera beneficios económicos, ayudando con la disminución en las tasas de pobreza en algunos países (Rojas, 2018).

En Latinoamérica y el caribe se presentan situaciones alarmantes con respecto al manejo de residuos, puesto que se genera aproximadamente el 10% de los residuos sólidos en el mundo y más de 40 millones de personas carecen todavía de acceso a un servicio básico de recolección. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (2018) alrededor de 145.000 toneladas de residuos sólidos al día acaban en basureros a cielo abierto, y específicamente en Colombia, se ha establecido que se genera unos 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año y solo se recicla el 17 % (Greenpeace, 2018). Sin embargo, el 11 de septiembre del 2019 se lanzó una nueva coalición que promueve el cierre progresivo de los basurales “los participantes acordaron los principales objetivos de la coalición, su estructura organizativa y un plan de trabajo para los próximos dos años, el cual incluye el desarrollo de una hoja de ruta para el cierre progresivo de los basurales, la elaboración de guías técnicas, así como acciones de capacitación e intercambio de información” (ONU, 2018).

Por otra parte, teniendo en cuenta el porcentaje tan bajo de residuos que son reciclados en Colombia, se desperdicia una gran cantidad de valiosos recursos materiales y energéticos que podrían ser empleados para otros usos después de ser sometidos a procesos de transformación y así ser reciclados o reutilizados, es decir, volver a darle un uso ya sea igual o distinto al residuo. Generando en estos procesos beneficios en cuanto a la disminución de residuos contaminantes en los ecosistemas, al igual que un apoyo económico.

Teniendo en cuenta el aumento poblacional, y por ende el consumo, los residuos sólidos seguirán incrementando desmesuradamente, generando la necesidad de realizar diferentes planes para su adecuado manejo.

Por otro lado, los drásticos cambios climáticos, y las sequías generadas por el fenómeno del Niño en Colombia, afectan de manera significativa los regímenes de temperatura del aire y precipitación para los diferentes biomas, igualmente genera impactos negativos en los diferentes sectores socioeconómicos, especialmente para la producción agrícola. Se ha establecido que sobre el territorio colombiano bajo condiciones de fenómeno del Niño se registra un aumento generalizado de la temperatura media del aire en la mayor parte del territorio colombiano, el cual oscila entre 0.2 °C y 0.5 °C hacia la parte central y norte de la región Andina, particularmente en los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Tolima, Valle, norte del Huila y el sector suroccidental de los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Norte de Santander; anomalías similares se aprecian a todo lo largo de la región Pacífica (Montealegre, 2007)

Según las Agendas de Cambio Climático Risaralda-Caldas (CORPOCALDAS, 2019), en el departamento de Risaralda, la duración máxima de las sequías fluctúa entre 2 y 3 meses y en el escenario de cambio climático, se espera un aumento de la duración de las sequías, alcanzando valores de hasta 6 meses en el norte del municipio. Aunque en algunos lugares este fenómeno no tiene mucha implicación tal es el caso del predio Lisbrán, es necesario tener planes para el uso y ahorro del agua, con el fin disminuir el consumo desmesurado.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente, el predio Lisbrán, propiedad del Acueducto y Alcantarillado de Pereira (Aguas y Aguas de Pereira), es un lugar de interés para investigadores y estudiantes no solo de la Universidad Tecnológica de Pereira sino también de otras Instituciones educativas de la región. Este lugar se constituye en un laboratorio vivo para la investigación y educación, puesto que brinda un espacio para interacciones de aprendizaje, capacitación y monitoreo en temas como conservación, hidrología, instrumentación ambiental, biodiversidad, educación ambiental, y cambio climático. Esto es posible gracias a su ecosistema andino y sus 225,65 hectáreas (Velásquez, 2014) de conservación y protección ambiental que contribuyen a la gestión ambiental de esta parte de la cuenca el río Otún.

Por otro lado, el abastecimiento de agua para las actividades allí desarrolladas, por parte de las personas que visitan y residen en el lugar, precisa la toma de agua de una de las quebradas del área. Adicionalmente, las frecuentes visitas al lugar generan residuos sólidos que no reciben un manejo y disposición adecuada. Lo anterior deriva en la necesidad de emplear planes para el uso sostenible del agua como el adecuado manejo de los residuos sólidos.

Teniendo en cuenta la importancia del lugar y la cantidad de personas que frecuentan este espacio en salidas de campo pedagógicas, desde el rol de administradores ambientales con un perfil de gestor en un contexto complejo de interacciones entre la sociedad y naturaleza, se propone un plan que maneje de una manera adecuada los residuos sólidos generados al igual que propicie el uso eficiente del recurso hídrico.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar plan de manejo de residuos sólidos y recurso hídrico en el predio Lisbrán.

Objetivos específicos

Diagnosticar el manejo de los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico en el predio Lisbrán.

Analizar las potencialidades y limitaciones en el manejo de los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico en el predio Lisbrán.

Elaborar propuesta para el manejo adecuado de los residuos sólidos y el uso del agua en el área de estudio.

MARCO DE REFERENCIA

Marco conceptual

Residuos sólidos

En la actualidad, existen múltiples definiciones de residuos sólidos los cuales pueden ser catalogados como un producto que ya no tienen ningún tipo de función o como elementos con potencial de aprovechable. Para Lund (2006) es “cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó” (Salazar, 2010, p.22). Por otra parte, La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (s.f) lo definen por “materias que, generadas en las actividades de producción y consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, bien porque no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para los productos recuperados” (p.18).

Desde otra perspectiva, en el decreto 1713 de 2002 se define que un residuo sólido “es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final”.

Las definiciones anteriores pueden diferir sobre la oportunidad que representan los residuos sólidos, sin embargo, según sea la categorización que posea los residuos, bien sean biodegradables, reciclables, inertes, ordinarios o peligrosos es lo que condiciona su posibilidad de aprovechamiento.

Los residuos antes mencionados los clasifica y define el Decreto 2676 del año 2000 así:

Residuos no peligrosos	
<i>Biodegradables</i>	Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.
<i>Reciclables</i>	Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima.
<i>Inertes</i>	Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre éstos se encuentran: el icopor, papel carbón y los plásticos.
<i>Ordinarios</i>	Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos restos se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.
Residuos peligrosos	
<i>Residuos peligrosos</i>	Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas.

Tabla 1: Definición de la clasificación de los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, entendiendo el potencial que tienen algunos de los residuos antes mencionados es necesario que se generen medidas que contrarresten los impactos sociales, sanitarios, económicos y ambientales asociados a la disposición final de los residuos sólidos. En esta perspectiva, la Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos establece una jerarquía que ordena las medidas conducentes a reducir y gestionar los residuos en pro del avance hacia una economía

circular¹. Por esto, prioriza la prevención, seguido la reutilización, aprovechamiento, tratamiento y finalmente la disposición final (ilustración 1).

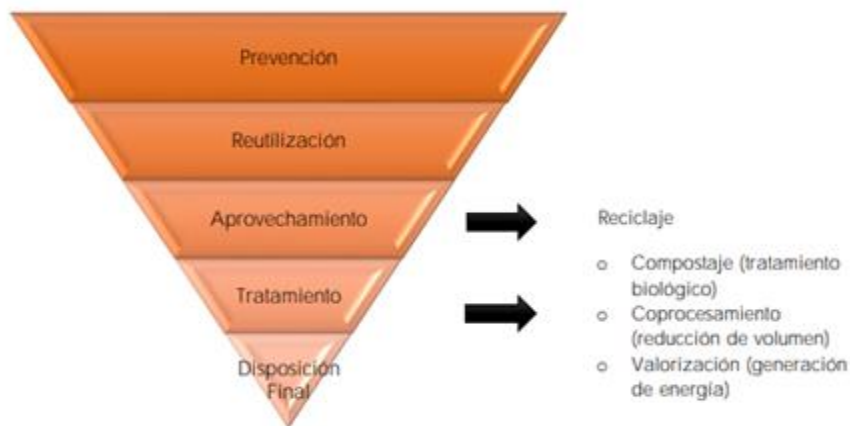


Ilustración 1: Jerarquía de los residuos sólidos.

Fuente: Departamento nacional de Planeación Nacional, 2016.

En este contexto, la prevención se entiende como toda acción que evite la generación del residuo; la reutilización busca volver usar un producto nuevamente, y se diferencia del aprovechamiento ya que consiste en volver a utilizar el material del que está hecho un producto determinado para convertirlo en algo útil (DNP, 2016, p.25). Por su parte, Suárez (2000) manifiesta que el tratamiento de residuos implica la “alteración física, química o biológica, y se utiliza para mejorar la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos, recuperar materiales reutilizables, reciclables y productos de conversión (por ejemplo, compostaje) y producir energía en forma de calor y biogás combustible” (p.44). Por último, la disposición final se realiza en rellenos sanitarios o mediante incineración sin valorización energética y se efectúa porque los residuos no pueden ser reciclados y no tienen ningún uso adicional.

¹ Arroyo (2018) plantea que el modelo de economía circular es la alternativa lógica y viable, que corrige los principales problemas del modelo lineal de consumo, y pretende conseguir que los productos y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento.

Lo anterior, vinculado a la actual investigación, permitirá definir cuáles son las medidas más pertinentes que se deben adoptar con los residuos sólidos que se generan en el predio Lisbrán.

Recurso hídrico y uso eficiente del agua.

Según la Unión Internacional Para La Conservación UICN (2012) los recursos hídricos son todas las fuentes naturales de agua, esenciales en el funcionamiento de los ecosistemas y en todas las actividades humanas. En Colombia, el recurso hídrico es un bien natural de uso público administrado por el Estado a través de las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales urbanas. Asimismo, el agua tiene vinculados diversos usos con características muy diferentes y distintas prioridades en su satisfacción, en el país se pueden encontrar usos de tipo agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios (ilustración 2) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

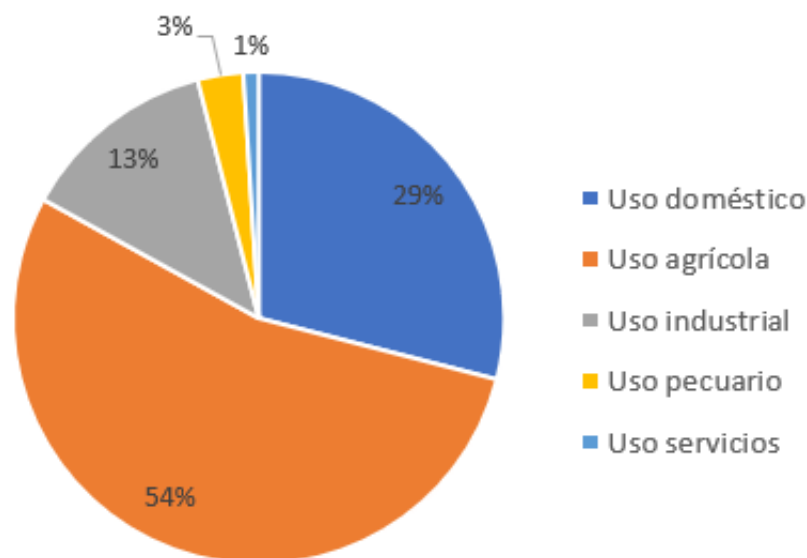


Ilustración 2: Demanda de agua por usos del recurso hídrico.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010

Dada la importancia que representa a nivel nacional, regional y local el recurso hídrico es necesario que se generen medidas para el uso eficiente del agua, el cual implica entre otros, “caracterizar la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación” (Minambiente, s.f).

En el marco normativo, la referencia fundamental de política pública para el uso eficiente y ahorro del agua es la Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico, esta se orienta a “establecer directrices unificadas para el manejo agua en el país, que además de apuntar a resolver la actual problemática del recurso hídrico, permitan hacer uso eficiente del recurso y preservarlo como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, p.5)

En esta perspectiva, la Política nacional del Recurso hídrico incluye el ahorro y uso eficiente en el principio número 6, en donde establece que el “agua dulce se considera un recurso escaso y, por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente” (p.96). Asimismo, dentro del objetivo 6 que corresponde a la demanda, se define la estrategia 2.3. Esta estrategia establece dos elementos a aplicar en el área de estudio, primero fortalecer la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente y sostenible del agua, y segundo promover el cambio de hábitos de consumo no sostenibles en los usuarios del recurso hídrico.

Marco geográfico

El trabajo de investigación se desarrolla en el departamento de Risaralda, específicamente en la vereda El Cedral del municipio de Santa Rosa de Cabal. Limita con las veredas San Marcos, Páramo de Santa Rosa, y La Paloma de Santa Rosa de Cabal; en el municipio de Pereira con las veredas La Suiza, La Florida y El Bosque (ilustración 3).

La Hacienda Lisbrán localizada en el flanco occidental de la cordillera central, posee una extensión de 225,65 ha y se sitúa entre el rango altitudinal de los 1850 a los 2700 m.s.n.m (Velásquez, 2014).

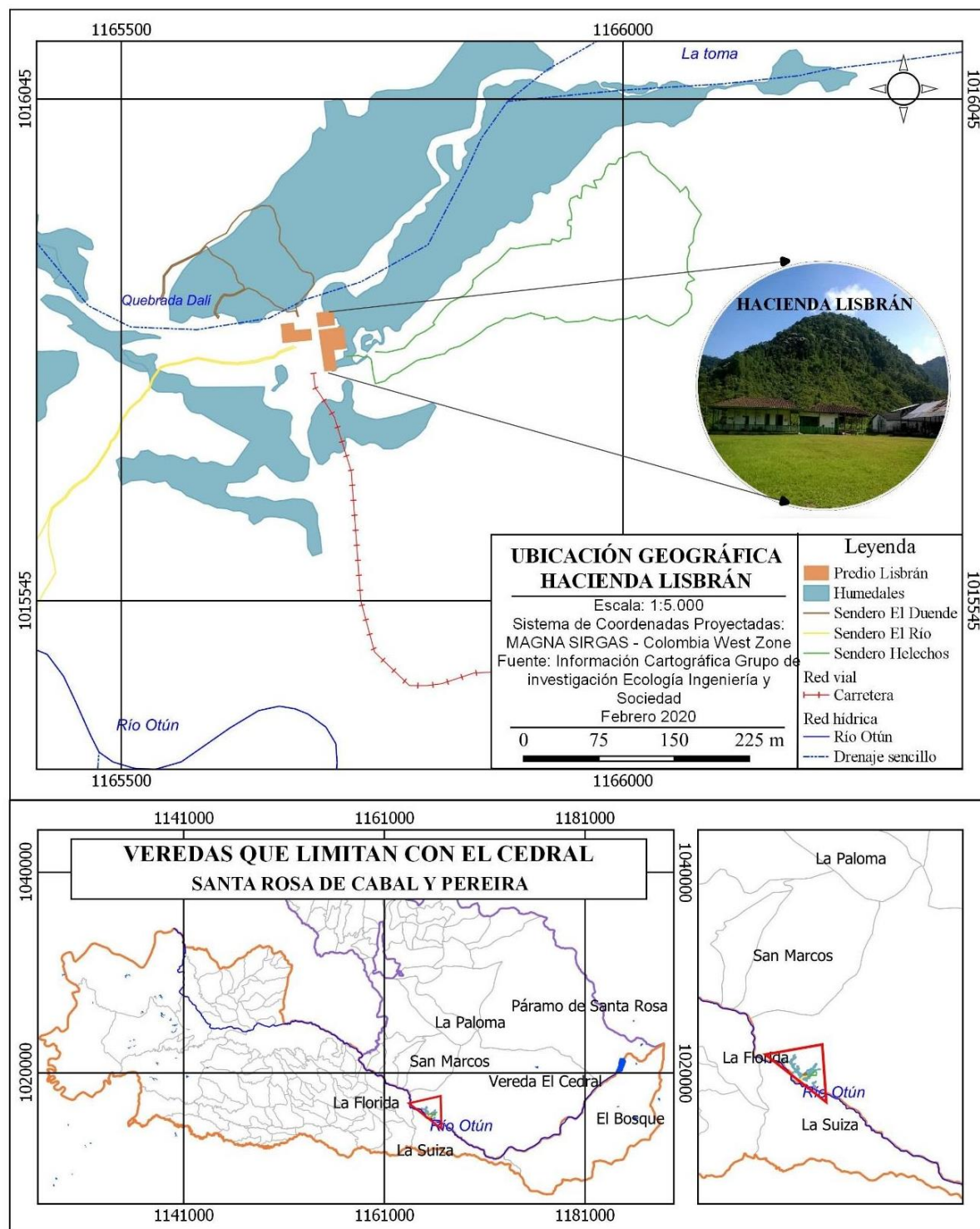


Ilustración 3: Ubicación geográfica de la Hacienda Lisbrán

Fuente: Elaboración propia

Marco histórico

Hace aproximadamente 70 años un señor llamado Héctor Ángel Arcila donó unos terrenos con el fin de refugiar y brindar trabajo con la tierra a los desplazados por la violencia de ese entonces, según lo anunció Don Fraybel (Encargado de la hacienda Lisbrán) “Poco a poco el lugar se fue poblando y se fueron creando varias fincas en la zona. La primera persona que intervino lo que se conoce como Lisbrán fue el señor Tiberio Morales, especialmente en la parte alta de la microcuenca Dalí para la siembra de hortalizas (repollo, lulo, mora)”. Después Manuel Zapata adquirió el predio del Lisbrán y le dio un uso pecuario, cuando este fallece, pasa a ser propietario un señor apodado el “Poto Sierra” siguiendo el mismo uso del terreno, luego La empresa Reforestadora de la Costa (Refocosta) adquirió el predio y cambia el uso del suelo por la siembra de pino (Suárez, Anexo 1, entrevista semiestructurada, 2018).

Posteriormente Refocosta le vende el predio a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira S.A. E.S.P desde el 2004, con el fin de realizar la recuperación y conservación de los bosques y humedales de la quebrada Dalí, dando como uso de suelo, bosque secundario en regeneración. Dejando atrás los potreros y las plantaciones de pino (Anexo A).

Desde el año 2000 aproximadamente, la Hacienda Lisbrán cuenta con la participación de la Universidad tecnológica de Pereira (Anexo A), especialmente por el Grupo de Investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad de la Universidad Tecnológica de Pereira, que son los encargados del mantenimiento y los servicios de investigación y educación ambiental que actualmente se realizan en el Lisbrán.

Actualmente la hacienda Lisbrán tiene como uno de sus objetivos, brindar un espacio de aprendizaje e investigación de los diferentes ecosistemas que se encuentran en el lugar por parte de grupos académicos e investigadores de universidades como: Universidad Tecnológica de Pereira, La Universidad de Caldas, Universidad Nacional De Bogotá, UNISARC, La Universidad del Quindío, La Javeriana, La Católica de Manizales, y AEFIT de Medellín (Anexo A).

METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los 3 objetivos específicos definidos, se presenta el proceso metodológico a continuación.

Fase diagnóstica

En la fase diagnóstica, la primera actividad fue la recolección de información secundaria y se logró a través de la técnica revisión documental, la cual posibilitó conocer de manera general lo que acontece en el contexto nacional y regional con los residuos sólidos y el recurso hídrico. La segunda actividad correspondió a la recolección de información primaria y requirió de la técnica observación simple, para este caso se creó un diario de campo (Anexo C) en la que se compiló el registro fotográfico y demás elementos percibidos en las visitas a La Hacienda Lisbrán.

La última actividad de la fase diagnóstica fue la caracterización de los residuos sólidos y uso del recurso hídrico en la que se usaron dos técnicas que discriminan cada uno de los temas antes mencionados. Inicialmente en la técnica de análisis de composición de residuos sólidos se creó un formato (Anexo B) en el que se contemplaron 4 categorías de clasificación de residuos sólidos: (i) reciclable; (ii) no reciclable que incluye los inertes y ordinarios; (iii) biodegradable que son todos los residuos orgánicos que se generan en las actividades domésticas, y (iv) los peligrosos que se refieren a los residuos sanitarios y de gestión posconsumo. La unidad de medida que se empleó para cada una de las categorías fue peso en kilogramos (Kg).

Es de resaltar que la caracterización de residuos sólidos se llevó a cabo desde el primero de noviembre del año pasado (01/11/2019) hasta el 13 de enero del año en curso (13/01/2020), y se realizó de forma diferenciada entre los días que asistieron instituciones educativas a realizar actividades de campo y los días en que solo estuvieron las personas que residen en la hacienda Lisbrán. Para tomar los datos durante salidas de campo, se contabilizaba los residuos desde el día cero (0) hasta el último día que permanecieran en el predio. En el caso contrario, los datos se tomaban cada dos días y se compilaban en el formato con un intervalo promedio de 15 días. Para realizar los análisis se hace a través de la estimación de la producción per cápita diaria (PPC), la que se obtiene empleando el siguiente cálculo:

$$PPC = \left(\frac{\text{Residuos sólidos generados}}{\# \text{ personas}} \right) \div \# \text{ días}$$

En la caracterización del uso del recurso hídrico se emplea la técnica análisis de consumos y usos del agua. Para el análisis de consumos es importante aclarar inicialmente que el predio carece de micro-medición que permita estimar el volumen de agua que captan en la hacienda, por lo que se emplean datos obtenidos de una encuesta interactiva de la página vidasostenible.org la que permite medir el tamaño de la huella ecológica en relación con el agua, y se emplean también datos derivados de información secundaria. Cabe resaltar que en la recolección de información se toma como referente a la ciudad de Pereira para hablar sobre el consumo de agua por suscriptor y por habitante, esto debido a que el predio se encuentra inmerso en la cuenca del río Otún, además de que los flujos de visitantes como de materiales que entran y salen del lugar provienen principalmente de la ciudad de Pereira.

Para definir los usos del agua se recurre a la recolección de información primaria por medio de la entrevista semiestructurada. De igual manera se utiliza lo compilado en el diario de campo para describir lo visto en la hacienda.

Identificación de potencialidades y limitaciones en relación con los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico

Identificar la problemática ambiental asociada al área de estudio representa entender “los procesos de desarticulación entre el soporte natural y el sociocultural” (Díaz, 2007, p.8). Si bien, es una tarea compleja, se requiere de un medio de análisis que posibilite encontrar cada elemento que forma parte de la problemática y elementos adicionales que den cuenta de las potencialidades en el predio. Para este caso específico se emplea como insumo el análisis DOFA, el cual constituye “una herramienta para analizar sistemáticamente los ambientes interno y externo de una organización” (Kangas et al, 2003, citado en Nikulin et al, 2015, p.129). Para Houben (1999) las fortalezas y debilidades conforman un entorno interno que puede ser controlado, mientras que los otros factores están en un ambiente externo que no puede ser manipulado (Nikulin et al, 2015, p.129). Es de resaltar que a pesar de que las definiciones aluden a organizaciones, en el contexto en el que se desarrolla la investigación hace énfasis al territorio de estudio.

Las variables fundamentales del análisis DOFA las define Ramírez (2017) de la siguiente forma:

- **Fortaleza (F).** Es algo en lo que la organización es competente, se traduce en aquellos elementos o factores que estando bajo su control, mantiene un alto nivel de desempeño, generando ventajas o beneficios presentes y claro, con posibilidades atractivas en el futuro.
- **Debilidad (D).** Significa una deficiencia o carencia, algo en lo que la organización tiene bajos niveles de desempeño y por tanto es vulnerable, denota una desventaja ante la competencia, con posibilidades pesimistas o poco atractivas para el futuro.
- **Oportunidades (O).** Son aquellas circunstancias del entorno que son potencialmente favorables para la organización y pueden ser cambios o tendencias que se detectan y que pueden ser utilizados ventajosamente para alcanzar o superar los objetivos.
- **Amenazas (A).** Son factores del entorno que resultan en circunstancias adversas que ponen en riesgo el alcanzar los objetivos establecidos, pueden ser cambios o tendencias que se presentan repentinamente o de manera paulatina, las cuales crean una condición de incertidumbre e inestabilidad.

En ese sentido, para alcanzar el objetivo número dos se requiere identificar cada uno de los elementos antes mencionados (DOFA), seguido conjugar las debilidades y amenazas (D-A) para hallar las limitaciones, y finalmente combinar las fortalezas y oportunidades para definir las potencialidades (ilustración 4) en el manejo de residuos sólidos y el uso del recurso hídrico en la hacienda Lisbrán.



Ilustración 4: Estructura DOFA, y determinación de potencialidades y limitaciones.

Fuente: Gerardo Ubilla, 2007.

Plan de manejo de los residuos sólidos y del recurso hídrico

Como se mencionaba previamente, aunque el análisis DOFA facilita hallar las potenciales y limitaciones del tema que se aborde, este a su vez permite definir las propuestas de gestión de cada una. Según la Universidad Nacional de Colombia (s.f) el análisis DOFA es una técnica de análisis para “la generación creativa de posibles estrategias a partir de la identificación de los factores internos y externos de la organización, dada su actual situación y contexto” (p.1).

Es por esto que definidas las limitaciones a partir de la conjugación de cada una de las amenazas y debilidades del área del estudio se empiezan a definir o generar las propuestas de gestión, el cual implica según Chandler (2003) la determinación de las metas y objetivos a largo, mediano o corto plazo, las acciones a emprender y la asignación de recursos necesarios para el logro de dichas metas (citado en Sierra, 2013).

Cada una de las propuestas son evaluadas por actores sociales como el Grupo de Investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad, y por Aguas y Aguas de Pereira, lo anterior, arroja la pertinencia de lo planteado para la Hacienda Lisbrán (Anexo E).

El diseño metodológico que corresponde a los objetivos antes descritos es el siguiente:

Objetivos	Actividades	Técnicas	Resultado
Diagnosticar el manejo de los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico en el predio Lisbrán	Recolección de información secundaria	Revisión documental	Conocimiento del estado actual
	Recolección de información primaria	Observación simple	
		Entrevista semiestructurada	

Objetivos	Actividades	Técnicas	Resultado
	Caracterización de residuos sólidos y uso del recurso hídrico	Análisis de composición de residuos	
		Análisis de consumos y usos del agua	
Analizar las potencialidades y limitaciones en el manejo de los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico en el predio Lisbrán.	Identificación de variables internas y externas que afectan o favorecen el objeto de estudio	Análisis DOFA	Identificación de la problemática
Elaborar propuesta para el manejo adecuado de los residuos sólidos y el uso del agua en el área de estudio.	Generación de propuestas	Revisión documental	Elaboración del plan de manejo
		Análisis de viabilidad (Económica, social y técnica)	

Tabla 2: Diseño metodológico

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS POR OBJETIVO

Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos y el uso del recurso hídrico

Residuos sólidos.

En el predio Lisbrán se generan diferentes residuos sólidos que se disponen directamente en el relleno sanitario la Glorita a excepción de los biodegradables, estos se categorizaron en reciclables (Papel, vidrio, plástico, cartón, chatarra, entre otros), no reciclables (plástico contaminado), biodegradables (orgánico) y peligrosos (posconsumo, sanitario, entre otros), a estos residuos se les hizo un seguimiento en todo el mes de noviembre y diciembre del 2019 y parte de enero del 2020 como se evidencia en el Anexo B, dando como resultado la contabilidad de 250 kg de residuos en todo el tiempo en que se hizo el seguimiento. De igual forma, se realizó el cálculo en kilogramos de la producción per cápita diaria de los residuos sólidos cuando hay salidas de campo para contrastar cuando no las hay.

En las salidas de campo se evidenció que la Universidad de Caldas generó 0,28 kg/día por persona, en la segunda salida de campo igualmente de la Universidad de Caldas 0,17 kg/día por persona y en la tercera salida de la Universidad Tecnológica de Pereira una producción per cápita de 0,38 kg/día, dando un promedio total de 0,28 kg/día de residuos sólidos producidos por cada persona que asistió al predio por actividades académicas (tabla 3).

Universidad	# Personas	# Días	Generación de residuos (Kg)				Total (Kg)	PPC	Promedio (Kg/persona-día)	Desviación estandar (Kg/persona-día)
			Reciclable	No reciclable	Biodegradable	Peligrosos				
U Caldas	38	5	8	3	40	2	53	0,28	0,28	0,11
U Caldas	32	8	7	2	35	1	45	0,18		
UTP	12	6	6	2	19	1	28	0,39		

Tabla 3: Producción per cápita diaria de residuos sólidos con salida de campo.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó este cálculo cuando no hubo salidas de campo mostrando una producción per cápita de 0,18 kg/día, 0,45 kg/día, 0,13 kg/día y 0,48 kg/día, con un promedio de 0.31 kg/día de residuos sólidos producidos (tabla 4).

	# Personas	# Días	Generación de residuos (Kg)				Total (Kg)	PPC	Promedio (Kg/persona-día)	Desviación estandar (Kg/persona-día)
			Reciclable	No reciclable	Biodegradable	Peligrosos				
Predio Lisbrán	4	20	4	1	8	1	14	0,18	0,31	0,18
	4	16	15	1	12	1	29	0,45		
	15	19	20	1	15	2	38	0,13		
	8	11	20	6	16	1	43	0,49		

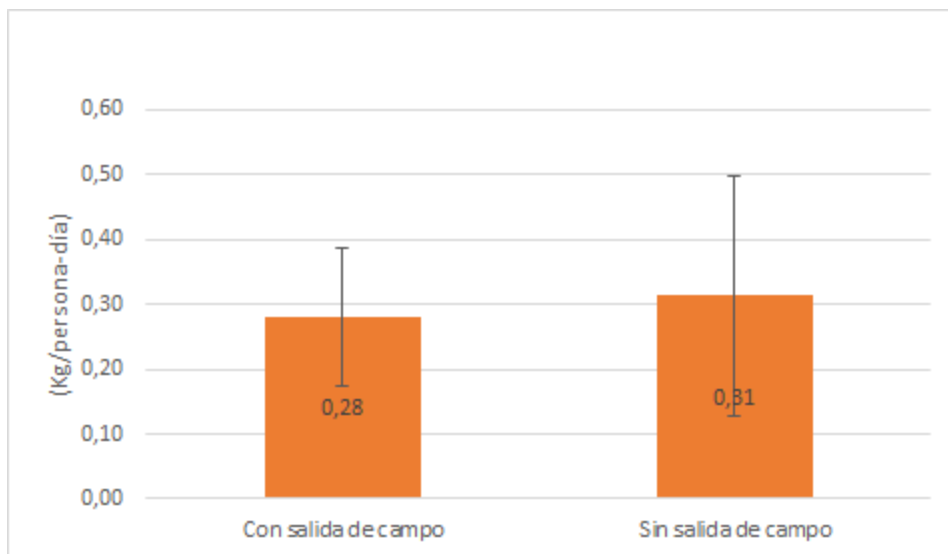
Tabla 4: Producción per cápita diaria de residuos sólidos sin salida de campo.

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar de los datos anteriores que la producción per cápita promedio es superior en los días que no hay salida de campo frente a los días que se desarrollan actividades de investigación o académicas. La variación puede estar influenciada porque diciembre y enero son los meses en los que más residuos se genera (Delgado, 2016), y porque el 13 de enero del 2020 que se realizó el pesaje se registró 6 kg del plástico contaminado (Anexo B) asociado a una siembra que se realizó en el predio.

Cabe resaltar que la variación para los dos eventos de estudios es de 0.0313 kg/persona*día, es decir de 31.3 gramos/persona*día, lo que representa un valor insignificante. Esto da cuenta de hábitos de consumo similares entre las personas que residen en la hacienda con los docentes y estudiantes que asisten a realizar actividades de investigación.

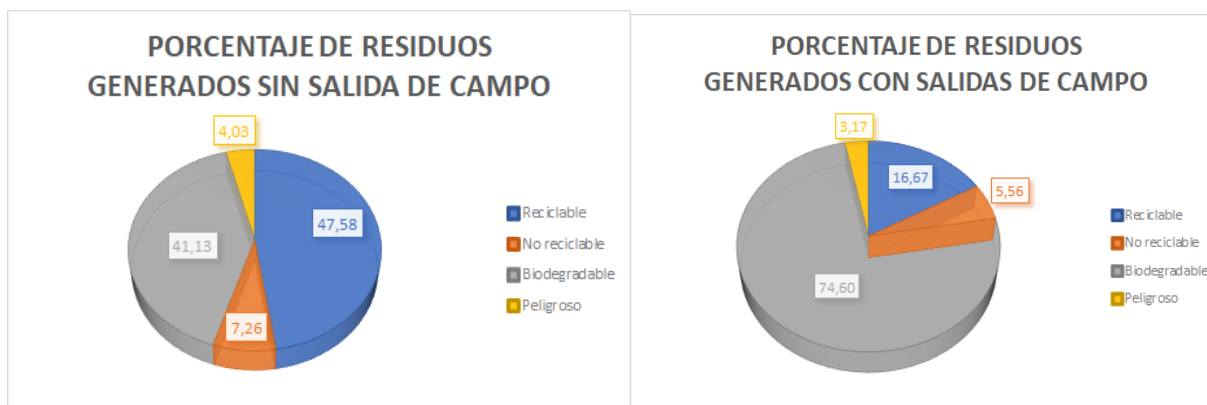
En el gráfico 1 se puede observar que los patrones de producción per cápita, en cuanto a la masa de residuos generado, no difieren si se tienen o no visitantes en el lugar. Sin embargo, la composición si cambia.



Gráfica 1: Agrupación de la media y la desviación estándar.

Fuente: Elaboración propia.

Si apreciamos las siguientes gráficas (gráfica 2), se evidencia la distribución por categoría de los residuos sólidos, en el caso de que no hubo salidas de campo en su mayoría se generaron residuos reciclables con el 47.58%, seguido los biodegradables con 41.13%, y en los últimos puestos se encuentran los no reciclables y los peligrosos con 7.26% y 4.03% respectivamente.



Gráfica 2: Porcentajes totales de residuos generados con y sin salida de campo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando hubo salidas de campo tuvo un comportamiento diferente al anterior, los residuos biodegradables fueron primeros y representaron un 74.60%, luego los reciclables con un 16.67%, y en los dos últimos lugares los residuos no reciclables y peligrosos. Si contrastamos estos valores

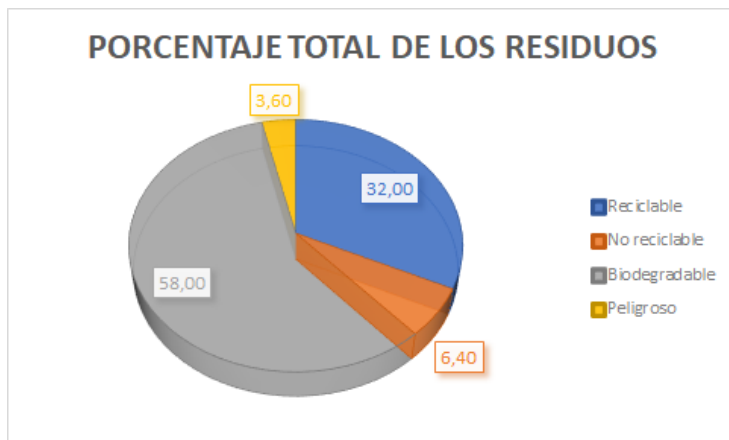
con las proyecciones del PGIRS, se evidencia que siguen una misma dinámica, puesto que son más los residuos biodegradables que se disponen en el relleno sanitario, con un porcentaje del 42,2 como se evidencia en la siguiente tabla 5, seguidos de los reciclables como el papel y cartón (Alcaldía de Pereira, 2015).

Composición*							
Biodegradables (Ton/Año)	Papel y Cartón (Ton/Año)	Plástico (Ton/Año)	Textiles (Ton/Año)	Metal (Ton/Año)	Vidrio (Ton/Año)	Madera (Ton/Año)	Otros (Ton/Año)
42,2%	20,7%	9,8%	0,7%	0,9%	7,2%	0,5%	18,0%

Tabla 5: Porcentaje de generación de residuos sólidos en el relleno sanitario la Glorita.

Fuente: Alcaldía de Pereira, 2015

En otro orden de ideas, si nos dirigimos al diario de campo (Anexo C) se puede evidenciar los lugares donde se disponen todos los residuos de la finca y sus correspondientes canecas, entre ellos se encuentra el lugar donde se dispone los residuos biodegradables a cielo abierto y cerca de la quebrada Dalí, por lo cual el 58% (gráfica 3) de todos los residuos generados terminan en un lugar donde no se le hace ningún tipo de tratamiento a comparación de los demás residuos que van directo al relleno sanitario la Glorita. También, el lugar donde se compilan los residuos y donde se les hace la separación y pesaje no cuenta con un espacio organizado para llevar a cabo estas actividades, al igual que la ausencia en algunas ocasiones de dotación como lo expresa don Fraybel (Anexo A).



Gráfica 3: Porcentaje total de los residuos sólidos

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, si apreciamos la entrevista realizada a Don Fraybel (Anexo A), se anuncia que los residuos aprovechables, tales como los reciclables, aquellos que representan el 32% (gráfica 3) de los residuos generados en la finca, anteriormente eran entregados a una fundación (EMAUL) que se encargaba de reciclarlos o reutilizarlos, pero en la actualidad estos residuos se entregan directamente a la empresa ATESA la cual lleva los residuos mezclados al relleno.

Recurso hídrico.

En Colombia la demanda hídrica sectorial se distribuye de acuerdo con los sectores económicos, como se evidencia en la siguiente gráfica 4, “los sectores con mayor consumo son agrícola con el 43,1 % equivalente a 16.067 millones de m³/año, energía con el 24,3 % y pecuario con el 8,2 %. Estos tres sectores concentran el 76 % de la demanda hídrica nacional” (Ministerio De Ambiente, 2019, p.170).

Por otra parte, si nos enfocamos en el consumo humano, de acuerdo con la regulación económica en este sector, se consume un total de 20 m³ /suscriptor-mes (CRA, 1994), equivalente a 110 l/hab-día (SSPD, 2007, citado en González et al, 2010), lo que representa que este sector es el sexto más demandante.

Ahora bien, centrándonos en Pereira para el año 2014 se estimó que un pereirano consumió alrededor de 128 L/hab-día, lo que representa mensualmente 15.36 m³ asumiendo que en promedio

una familia es de 4 habitantes (Alcaldía de Pereira, 2014). Sin embargo en el predio Lisbrán no hay un contador que permita decir exactamente cuánto consumo de agua se origina, por lo cual por medio de una encuesta de vidasostenible.org se estimó el consumo por persona basados en la cantidad de veces que va al baño, las duchas que toman, como lavan la vajilla y la ropa, entre otros factores analizados como se observa en el Anexo A, arrojando que por personas se está consumiendo un total de 142.731 litros de agua al año, es decir 391,09 litros al día, si contrastamos este valor con los 128 litros que consume un habitante de Pereira al día (Alcaldía de Pereira, 2014), en la finca una persona estaría consumiendo el triple de más que un habitante de Pereira. Como mencionó en algunas ocasiones don Fraybel, al haber mucha agua para captar, ellos simplemente consumen sin preocupación de quedarse sin agua, por lo cual no generan ningún tipo de actividades para el ahorro del agua.

Asimismo, como se evidencia en el diario de campo (Anexo C), el agua captada para el consumo humano del predio Lisbrán se hace por medio de un tubo obsoleto de 2.5 pulgadas en la quebrada la Toma, este no cuenta con un desarenador, por lo cual en ocasiones la tubería se tapona, lo que conlleva una disminución en la presión en el tubo, ocasionando la ausencia de agua en algunos días. Pese a este inconveniente, no hay manera de evitar este acontecimiento, dado que no se sabe exactamente el trazado del tubo que comunica el agua a la finca ya que está tapado por debajo de la tierra, impidiendo dar solución al problema o saber si hay fugas.

Igualmente, el agua captada para su consumo no está tratada, como lo expresa don Fraybel “No se le hace ningún tratamiento y tampoco hervimos el agua. No hemos presentado ningún síntoma por no hacerlo” (Anexo A). Ya que como el predio se encuentra dentro de un Parque Nacional Natural, no hay actividades que puedan contaminar el agua como la ganadería o la agricultura, sin embargo, no hay estudio que sustente si el agua es apta para su consumo. De igual forma, el uso del recurso hídrico en la finca es netamente doméstico, con una distribución del agua interna para 4 retretes, 3 duchas, 2 lavaderos, y una poceta de la cocina (Anexo C).

Análisis de las limitaciones y potencialidades

Con el propósito de indagar la problemática ambiental que se presenta en el predio Lisbrán relacionado al manejo de los residuos sólidos y abastecimiento hídrico, se hizo uso de una técnica analítica a partir del diagnóstico, permitiendo examinar las oportunidades y amenazas externas y las fortalezas y debilidades internas, las cuales nos proporcionan las limitaciones y potencialidades.

Limitaciones.

En este apartado se estudian conjuntamente las amenazas y debilidades presentes en el predio Lisbrán, dicho análisis se realizó a partir de la matriz DOFA (Anexo D) la cual fue formulada por medio de la fase diagnóstica.

DEBILIDADES	AMENAZAS	LIMITACIONES
Espacio inadecuado para la compilación y separación de los residuos	Baja capacidad de gestión de los residuos sólidos	Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable.
Disposición de residuos reciclables en el relleno sanitario La Glorita	Persistencia en el uso de rellenos sanitarios como sistema de disposición final	Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable.
Inadecuada disposición de los residuos biodegradables	Inexistencia de programas que promuevan el aprovechamiento de residuos sólidos	Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión (compostaje).
Inexistencia de un sistema para el tratamiento de agua potable	Baja capacidad de ejecución de programas para el abastecimiento hídrico con estándares en calidad	Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano.
Uso irracional del agua	Organización administrativa débil	Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles.

DEBILIDADES	AMENAZAS	LIMITACIONES
Antigüedad del sistema de acueducto y tubería sin presión para la distribución del agua	Organización administrativa débil	Discontinuidad en el servicio de acueducto.
Equipamiento colectivo sin señalización y ausencia de tubería para la distribución de acueducto en los nuevos baños y ducha	Organización administrativa débil	Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos.

Tabla 6: Limitaciones halladas para la Hacienda Lisbrán.

Fuente: Elaboración propia

La conjugación de las debilidades y amenazas permitió identificar 7 limitaciones al interior del predio Lisbrán.

- Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable.

Los diferentes residuos generados en el predio, actualmente se aglomeran en el suelo para hacer la separación de estos, generando un limitante debido a la falta de organización para el manejo de estos residuos.

- Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable.

Actualmente el material reciclable en el predio es el segundo residuo más generado, pero a pesar de que se les hace una separación estos se vuelven a mezclar debido a que van directamente al relleno sanitario por lo cual estos residuos no son aprovechados.

- Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión (compostaje).

Los residuos orgánicos en la finca Lisbrán representan el mayor porcentaje de residuos generados, pero estos son dispuestos a cielo abierto en el suelo, se considera una limitación puesto que este tipo de residuos pueden ser aprovechable para generar abono o gas metano, pero actualmente no se les hace ningún tratamiento.

- Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano.

El agua captada para el consumo humano se hace desde la quebrada La Toma por una tubería que va directamente a la finca, pero esta no cuenta con ningún tipo de tratamiento para la potabilización, lo cual puede acarrear problemas para la salud al momento de su consumo.

- Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles.

Debido a la abundancia del recurso hídrico en el predio Lisbrán, no existe ninguna restricción para su consumo, al igual que la falta de programas que incentiven hábitos para el ahorro y uso eficiente del agua. Teniendo en cuenta que este recurso es finito es necesario realizarle un control al momento de su captación.

- Discontinuidad en el servicio de acueducto.

La tubería para la red de distribución del agua, desde donde se capta hasta la finca, está obsoleta, la cual puede presentar fugas. Y sumado a la ausencia de un desarenador que genera taponamientos, conlleva a que en algunas circunstancias la tubería quede sin presión, por lo que hay días donde se quedan sin agua.

- Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos.

Actualmente los baños no cuentan con la señalización que indique a los visitantes que uso es para hombres y mujeres. Asimismo, se presenta baja presión del servicio de agua que llega a los nuevos baños.

Potencialidades.

Por otro lado, las potencialidades se desarrollaron a partir de la unión de las fortalezas y oportunidades como se evidencia en la tabla número 7, arrojando un total de 5 ítems:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	POTENCIALIDADES
Existencia de canecas para disponer los residuos	Ruta de recolección de los residuos sólidos por parte de ATESA	Manejo y recolección de los residuos sólidos
Disposición por parte de los que habitan en la finca para realizar separación en la fuente	Existencia de marcos normativos asociados al recurso hídrico y residuos sólidos	Disposición para la separación de los residuos sólidos
Altos volúmenes de materia orgánica para su aprovechamiento (compostaje, biodigestor)	Apoyo administrativo por el grupo de investigación.	Aprovechamiento de los residuos orgánicos
	Ayuda económica por parte de aguas y aguas.	
Ubicación en un área protegida	Beneficios para su preservación por pertenecer PNN	Calidad de los recursos naturales
Cuentan con sistema de captación y distribución del agua	Existencia de marcos normativos asociados al recurso hídrico y residuos sólidos	Suministro y manejo hídrico
Tienen Sistema de tratamiento de Aguas Residuales.		

Tabla 7:Potencialidades halladas para la Hacienda Lisbrán.

Fuente: Elaboración propia

La formulación de estas potencialidades son las que permiten visualizar los aspectos positivos que tiene el territorio, los cuales hay que fomentar para su preservación y mejorar, entre estos está:

1. Manejo y recolección de los residuos sólidos.

A los residuos sólidos generados en el predio Lisbrán, actualmente se les da un orden por medio de las diferentes canecas que separan cada tipo de residuo, al igual que en determinado tiempo la empresa de aseo ATESA se encarga de recogerlos y darles la disposición final adecuada en el relleno sanitario. Se define como una potencialidad el hecho de que a estos residuos se les genere un manejo adecuado, y disposición final en un lugar autorizado que no afecta en gran medida el medio ambiente, como a diferencia de algunas fincas que se encarga de los residuos quemándolos o enterrándolos.

2. Disposición para la separación de residuo sólidos.

Por otro lado, los residuos sólidos en algunas ocasiones se encuentran mal dispuestos, es decir en la caneca especial para residuos reciclables en ocasiones se disponen residuos no reciclables, por lo cual se le es pertinente realizar una separación, función que se efectúa por el encargado de la finca y aunque no es su obligación tiene la voluntad de realizar dicha actividad.

3. Aprovechamiento de los residuos orgánicos.

Debido a las grandes visitas que frecuentan el lugar, se generan grandes cantidades de residuos orgánicos que pueden ser reutilizados y que por medio de disposición y gestión económica representan una potencialidad ya que se podría emplear diferentes tecnologías que generen material aprovechable a partir de este residuos, ya sea implementar compostaje que genere tierra fértil o abono que puede generar beneficios económicos, al igual que los biodigestores que pueden transformar esta materia en gas metano que puede ser empleado en la cocina, ocasionando beneficios no solo económicos sino también para el cuidado del medio ambiente.

4. Calidad de los recursos naturales.

Actualmente el predio Lisbrán se encuentra dentro de una zona de área protegida, esto representa una gran potencialidad ya que permite que el lugar preserve los recursos naturales sin ninguna intervención negativa antrópica, generando una gran diversidad de fauna y flora, poca contaminación de las fuentes hídricas y deterioro del suelo, al igual que genera un interés educativo, de investigación y recreación.

5. Suministro y manejo hídrico.

El lugar cuenta con una gran oferta hídrica tanto de quebradas como humedales por lo cual en ningún momento se ha presentado dificultades por ausencia de agua para el consumo. Asimismo, las aguas residuales domésticas que presentan sólido, detergentes, grasas, entre otros, son aguas contaminadas que se les da un tratamiento por medio de un sistema de tratamiento de aguas residuales, lo cual brinda un tratamiento primario generando la disminución de cargas contaminantes que van directamente a algún cuerpo de agua.

Propuestas para el mejoramiento en la gestión del recurso hídrico y residuos sólidos

A partir del análisis realizado en el segundo objetivo y en conjunto con los actores sociales, se establecieron unas propuestas encaminadas al mejoramiento de cada limitación como se observa en el siguiente cuadro:

LIMITACIONES	PROPUESTAS DE GESTIÓN
Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable.	-Sistema de monitoreo para medir residuos producidos. -Organización de los residuos sólidos en estantes y módulos para prácticas. - Actualización del código de colores de las canecas para la separación de los residuos sólidos.

LIMITACIONES	PROPUESTAS DE GESTIÓN
Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable.	-Alianza con Yarumo Blanco para el manejo de los residuos reciclables
Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión (compostaje).	-Biodigestor -Compostaje
Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano	Plan de monitoreo de calidad del agua
Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles.	-Capacitaciones que promuevan hábitos sostenibles -Material didáctico para los visitantes (Folletos y afiches) -Micromedidor
Discontinuidad en el servicio de acueducto	-Modernizar la red de aducción del acueducto
7. Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos	-Señalización diferenciada en los baños -Tanque de reserva elevado

Tabla 8: Propuestas de gestión

Fuente: *Elaboración propia*

Asimismo, por cada limitación se realizó unos planes con su respectivas propuestas, actividades, metas, indicador, trayectoria y presupuesto:

1. Propuestas para la “Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable”.

Con el propósito de generar una mejoría correspondiente a la primera limitación se propone un seguimiento y adecuación de una zona que permita un orden por clasificación de los residuos sólidos.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable.	Sistema de monitoreo para los residuos sólidos producidos	Construcción y manejo de un formato que compile el tipo y cantidad de residuos sólidos generados	Cuantificar el 100% de los residuos sólidos generados	Kg total de residuos/mes	Corto plazo	\$2.000 mensual de copias
	Organización de los residuos sólidos en estantes y módulos para prácticas	Compra e instalación de estantes para la aglomeración por categoría de los residuos sólidos	Ordenar el 100% de los residuos clasificados en los estantes	Disponibilidad del sitio y adecuamiento para aglomeración de los residuos	Mediano plazo	Estante metálico: \$140.000
		Espacio de prácticas con fin educativo para medir o sistematizar los residuos.				
	Actualización del código de colores de las canecas para la separación de los residuos sólidos	Retoque de canecas que se ajusten a la resolución 2184 del 2019	Actualizar el 100% de las canecas al color reglamentado actual	# de canecas actualizadas	Corto plazo	Pintura: 45.800

Tabla 9: Propuesta limitación 1.

Fuente: Elaboración propia

2. Propuestas para la “Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable”.

Para la mejoría relacionada a la pérdida del potencial aprovechable en los residuos reciclables se propone hacer una alianza con la asociación comunitaria Yarumo Blanco ², para la entrega de este material.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable.	Aprovechamiento de los residuos reciclables	Asociación con Yarumo Blanco para el manejo de residuos aprovechables.	- Entrega del 100% de material aprovechable a Yarumo blanco - Destinar recursos para la entrega de los residuos	kg de residuos aprovechados/mes	Corto plazo	\$120.000

Tabla 10: Propuesta limitación 2

Fuente: Elaboración propia

3. Propuestas para la “Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión”.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los residuos generados en el predio Lisbrán son los orgánicos, se propone implementar medidas que permitan el aprovechamiento de estos residuos ya sea con un biodigestor o compostaje.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión	Compostaje ³	Construcción de compostaje casero con cuñetes	Aprovechar el 100% del material orgánico biodegradable	Kg de materia orgánica aprovechada/mes	Mediano plazo	\$120.000
	Biodigestor ⁴	Construcción de un biodigestor				Biodigestor casero: \$95.000 Biodigestor industrial: \$590.000

² “asociación comunitaria establecida bajo los principios del ecoturismo y los lineamientos del desarrollo sostenible”

³ Para más información ver: <https://www.youtube.com/watch?v=1r8cWOg8r9M>

⁴ Para más información ver: <https://www.youtube.com/watch?v=pKZgnXQCp98>

Tabla 11: Propuesta limitación 3

Fuente: Elaboración propia

4. Propuesta para la “Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano”.

Atendiendo a la necesidad de garantizar agua segura a quienes habitan y van a desarrollar actividades de investigación o académicas en el predio Lisbrán se propone implementar un plan de monitoreo de calidad del agua, enfocada en análisis microbiológico de coliformes totales y a *Escherichia coli*, esto en congruencia con la resolución 2115 de 2007 que establece en el artículo 11 que ninguna muestra de agua para consumo humano debe contener *E. Coli* en 100 cm³ de agua, independientemente del método de análisis utilizado.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano	Plan de monitoreo de calidad del agua	Realizar análisis microbiológicos del agua, enfocado a coliformes totales y a <i>Escherichia coli</i>	Recolección y envío mensual de muestras de agua para análisis de laboratorio	#muestras tomadas/#muestras enviadas a laboratorio= 1	Corto plazo	70.700 mensual

Tabla 12: Propuesta limitación 4

Fuente: Elaboración propia

5. Propuestas para “Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles”.

Con el fin de garantizar unos indicadores para el consumo del recurso hídrico y con la ayuda de aguas y aguas, se propone la instalación de un contador de 1/2 pulgada que mida la cantidad de agua en m³ que es captada por los habitantes de la finca y las personas que lo visitan.

Igualmente, el consumo desmesurado de los habitantes debido a la gran oferta hídrica del lugar requiere un control que permita el ahorro de este recurso por lo cual para medir la mejoría en los hábitos sostenibles relacionados al agua y los residuos sólidos se hará unas capacitaciones con un test de entrada para dar una idea de sus conocimientos iniciales relacionados a los temas a tratar y un test de salida que da cuenta de la mejoría.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles.	Fortalecimiento de la educación ambiental referente a los hábitos sostenibles	Capacitación de los hábitos sostenibles a los habitantes de la finca y visitantes.	Capacitar al 100% de los habitantes de la finca y de los visitantes	(Promedio del resultado del test de entrada/ Promedio del resultado del test de salida) *100	Mediano plazo	Copias del test: \$200 por persona Monitor: \$6.500 hora
	Cuantificación del consumo del recurso hídrico	Reunión con la empresa aguas y aguas para la gestión de recursos económicos	Destinar recursos para la compra de un contador de agua de 1/2 pulgada	m ³ consumidos/mes	Corto plazo	\$80.000
		Instalación del contador y red de tubería	Destinar recursos para los materiales y mano de obra necesarios para la instalación		Corto plazo	
			Contabilización de los m ³ cúbicos consumidos en el predio			
	Construcción de material didáctico para los visitantes	Elaboración e impresión de afiches informativos	Imprimir 2 afiches informativos	2 afiches impresos	Corto plazo	\$72.000

Tabla 13: Propuesta limitación 5

Fuente: Elaboración propia

6. Propuestas para la “Discontinuidad en el servicio de acueducto”.

La antigüedad del acueducto de la hacienda Lisbrán ha constituido una limitación al momento de poseer un sistema que garantice continuamente el servicio de agua, dado lo anterior se propone la modernización de la red de aducción del acueducto.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Discontinuidad en el servicio de acueducto	Modernizar la red de aducción del acueducto	Adquirir 2000 m de tubería de 3 pulgadas	Modernizar el 100% de la red de aducción de acueducto	(Tubería (m) instalada/tubería (m) antigua) *100	Largo plazo	\$22.600.000 ⁵

Tabla 14: Propuesta limitación 6

Fuente: Elaboración propia

7. Propuestas para la “Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos”.

Actualmente el predio carece de señalización que diferencie el ingreso de hombres o mujeres en las nuevas instalaciones de duchas y retretes, por lo que se propone la compra de carteles. Por otra parte, la baja presión del agua ha constituido una limitación en la hacienda Lisbrán, para este apartado se hace necesario la instalación de un tanque de reserva elevado con el fin de que garantice el volumen de agua adecuado en los baños.

Limitación	Propuestas	Actividades	Metas	Indicador	Trayectoria	Costo
Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos	Señalización diferenciada en los baños	Impresión e instalación de señalización	Compra e instalación de 5 señalizaciones	5 señalizaciones instaladas	Corto plazo	\$65.000
	Tanque de reserva elevado	Instalación de tanque elevado	Instalación de 1 tanque de reserva	Tanque de reserva instalado	Corto plazo	\$60.000

Tabla 15 Propuesta limitación 7

Fuente: Elaboración propia

Resumen costo total

Se presenta el costo total del plan de manejo de residuos sólidos y uso eficiente del recurso hídrico en el predio Lisbrán, los costos se proyectan a un mes, cabe resaltar que otras propuestas requieren solo de una compra por lo que no variaría el costo de un mes al otro.

⁵ El costeo se hace para 2 km, se toman valores publicados en la página de easy <https://www.easy.com.co/c/plomeria/tubos-y-accesorios-para-agua/tubos-pvc-sanitario/>

Limitación	Propuestas	Costo
Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable.	Sistema de monitoreo para los residuos sólidos producidos	\$2.000
	Organización de los residuos sólidos en estantes y módulos para practicas	\$140.000
	Actualización del código de colores de las canecas para la separación de los residuos solidos	\$45.800
Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable.	Aprovechamiento de los residuos reciclables	\$120.000
Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión	Compostaje	\$12.000
	Biodigestor	\$95.000
Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano	Plan de monitoreo de calidad del agua	\$70.700
Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles.	Fortalecimiento de la educación ambiental referente a los hábitos sostenibles	\$34.000
	Cuantificación del consumo del recurso hídrico	\$80.000
	Construcción de material didáctico para los visitantes	\$72.000
Discontinuidad en el servicio de acueducto	Modernizar la red de aducción del acueducto	\$22.600.000
Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos	Señalización diferenciada en los baños	\$65.000
	Tanque de reserva elevado	\$60.000
	TOTAL	\$23.396.500

Tabla 16: Costo total del plan de manejo

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la propuesta es de \$23.396.500 asumiendo que la propuesta es con el biodigestor casero, en caso de que se elija el biodigestor industrial, costaría \$23.891.500.

CONCLUSIONES

El predio Lisbrán como lugar que acoge a diferentes personas para su aprendizaje, genera cantidades considerables de residuos sólidos que van directamente al relleno sanitario o a la margen de la quebrada Dalí en caso de los desechos orgánicos, por lo cual es necesario generar acciones que permitan aprovechar estos residuos con alternativas que promuevan su aprovechamiento, bien sea por medio del compostaje y/o biodigestor.

Asimismo, se notó una falta de organización al momento de aprovechar los residuos sólidos por lo cual es importante proponer nuevos espacios que permitan el orden, al igual que un área para el seguimiento y aprendizaje para personas interesadas en este tema.

Por otro lado, el recurso hídrico para el desarrollo de actividades económicas y domésticas constituye un elemento fundamental. No obstante, se requieren de labores que garanticen a largo plazo el volumen de agua que llega a la hacienda Lisbrán. Ante esto las propuestas se orientan con un enfoque participativo para quienes habiten el predio y los visitantes que realizan actividades de investigación.

Por último, la investigación en el predio Lisbrán incluyó el mes de diciembre y mediados de enero, esto representa que los valores de los residuos podrían haber aumentado dado que son fechas de festividades, por lo que es necesario realizar a futuro nueva recolección de datos para ver el comportamiento en otros meses. De igual forma en lo que respecta al volumen de agua que consume un visitante o un habitante, arrojó valores 3 veces mayores al promedio, de manera que es necesario tomar medidas más exactas una vez se instale un micromedidor, esto permitirá tomar decisiones más acertadas para el manejo eficiente y ahorro del agua.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Pereira. (2014). *Informe de calidad de vida de Pereira. Años de estudio 2011- 2014*.

Alcaldía de Pereira. (2015). Actualización del plan municipal de gestión integral de residuos sólidos pgirs 2015 – 2027. Recuperado de: <http://www.pereira.gov.co/Planeacion/PGIRS/PGIRS%202018/0.%20PGIRS%20Pereira%202015-2027%20Actualizado.pdf>.

Arroyo, F. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, 78-98.

Corpocaldas. (2019). Agendas de Cambio Climático Risaralda - Caldas [Diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: <http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1598/2019/04-03/Risaralda.pdf>.

Delgado, D. (2016). Fiestas desechables: los capitalinos producen 30% más basura en diciembre y enero. Recuperado de: <https://www.animalpolitico.com/2016/12/basura-produccion-cdmx/>

Departamento Nacional de planeación, República de Colombia. (2018). Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017. Recuperado de: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de residuos sólidos. *Documento Conpes 3874*.

Díaz, C. (2007). Metodología interdisciplinaria desde el estudio de la problemática ambiental del tramo urbano de la cuenca del Río Consota hacia el fortalecimiento de la gestión ambiental local. *Escuela de Arquitectura y Urbanismo*.

González, M., Saldarriaga, G., & Jaramillo, O. (2010). Estimación de la demanda de agua. Conceptualización y dimensionamiento de la demanda hídrica sectorial. *Estudio Nacional del Agua, Capítulo, 5*.

Greenpeace. (2018). Colombia mejor sin plásticos, la contaminación plástica en Colombia y en el mundo.

Ministerio De Ambiente & Ministerio de Salud. (2000). Decreto 2676 del 2000. recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2676-de-2000.pdf>.

Ministerio De Ambiente (s.f). Uso eficiente y ahorro del agua. recuperado de:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1935-uso-eficiente-y-ahorro-del-agua>.

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2002). Decreto 1713 de 2002.

Recuperado de: <http://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>.

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2007). Resolución 2115 de 2007.

Recuperado de: <https://fenavi.org/documentos/resolucion-numero-2115-de-2007/#:~:text=Resoluci%C3%B3n%20N%C3%BAmero%202115%20de%202007,del%20agua%20para%20consumo%20humano>.

Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 124 p.53

Ministerio De Ambiente. (2002). Decreto 3930 de 2010. Recuperado de:

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_3930_2010.pdf.

Ministerio De Ambiente. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018.

Montealegre, J. (2007). Modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/440517/Modelo+Institucional+El+Ni%C3%B1o+-+La+Ni%C3%B1a.pdf/232c8740-c6ee-4a73-a8f7-17e49c5edda0>.

Nikulin, C., & Becker, G. (2015). Una metodología Sistémica y creativa para la gestión estratégica: Caso de Estudio Región de Atacama-Chile. *Journal of technology management & innovation*, 10(2), 127-144.

ONU Medio Ambiente (2018). Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá. Recuperado de: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (sf). Definición de residuos sólidos. Recuperado de: <http://observatorio.medioambiente.gloobal.net/Sensibilizaci%C3%B3n/Problem%C3%A1tica%20ambiental/Residuos/Definici%C3%B3n/>.

Ramírez Rojas, J. L. (2017). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas.

Rojas, C. (2018). Economía circular y uso de las TIC para cierre de brechas en Latinoamérica. Recuperado de: <https://gazeta.gt/economia-circular-y-uso-de-las-tic-para-cierre-de-brechas-en-latinoamerica/>

Salazar, M. (2010). *Formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial San Pedro Plaza de la ciudad de Neiva-Huila* (Bachelor's thesis, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales).

Sierra, C. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & gestión*, (35), 152-181.

Suárez, C. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, (15), 41-52.

Suárez, S. (2018). Anexo 1, Entrevista semi-estructurada, Interlocutor: Fraybel Giraldo Londoño. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9483/Anexo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Ubilla, G. (2007). Diagnóstico y Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Comuna de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago (No. halshs-01275659).

Unión Internacional Para La Conservación. (2012). *Gestión Integrada De Los Recursos Hídricos*.

Universidad Nacional de Colombia. (s.f). Análisis DOFA. recuperado de: http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/claustros-colegiaturas_2013-2015/Guia_Analisis_DOFA.pdf

Valencia, L. E., Sinisterra Granja, H., & Espinal Mahecha, J. A. (2019). El manejo de los residuos sólidos en el barrio Ciudad Córdoba, de la comuna 15 de Santiago de Cali.

Velasquez A, (2014). Diagnóstico ambiental para la valoración integral de servicios ecosistémicos como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y cambio climático en la Cuenca Alta del Río Otún. Grupo de investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad - EIS.

ANEXOS

ANEXO A. Entrevistas.

Entrevista 1

INFORMACIÓN BÁSICA DEL ENTREVISTADO.

Nombre: Fraybel Giraldo Londoño

Lugar: Por medio telefónico

Fecha: 15/02/2020

Tiempo de duración de la entrevista:

Modalidad de entrevista: A profundidad ____ Estructurada ____ Semiestructurada X

PREGUNTAS ORIENTADORAS.

1. ¿Cuántas personas viven en la finca?

3 personas, Brayan venía cada 8 o 15 días

1. ¿Qué usos se le da al agua?

El agua para lavar la ropa, para hacer de comer, para bañarse, el aseo general de la casa, y para regar el jardín.

1. ¿Se ha realizado algún estudio de la calidad del agua de la cual se abastecen?

No que yo sepa

1. Se le hace algún tratamiento al agua

No se le hace ninguno, y tampoco hervimos el agua. No hemos presentado ningún síntoma por no hacerlo.

1. ¿Se ha generado algún problema por no haber desarenador al captar el agua?

Problemas de quedarnos sin agua 1 o 2 días, eso pasa porque no hay desarenador, es directamente de la toma a la casa.

1. ¿Qué hacen cuando sucede el taponamiento?

Toca ir a zafar la manguera y destaquear la granada para que el agua vuelva y corra.

Encuesta del agua

3) - día X | entrevista para m... X | entrevista.docx - X | vida sostenible.or... X | Encuesta del agua X | (6) WhatsApp X | eafit - Buscar con X | +

No es seguro | vidasostenible.org/ciudadanos/mide-tu-huella-ecologica/encuesta-del-agua/

Gmail YouTube Maps Noticias libro_pol_na_rec_hi... Cartografía CARDER LIBRO ENA 2018 M...

ahorrarás dinero y contribuirás a un mundo más sostenible. Recuerda rellenar todas las casillas.

Empezamos por el WC

¿Cuántas veces vacías la cisterna al día?

4

¿Tienes instalado algún sistema ahorrador en el WC?

No, no tengo ningun sistema

Calcula tu gasto anual en litros de agua por el uso del WC

Calcular 14600

Borrar

Seguimos en el cuarto de baño: La Ducha y el Lavabo

¿Cuántas duchas tomas a la semana?

14

¿Cuántos minutos pasas bajo la ducha?

15

¿Cuántos baños de bañera completa te das al año? (ninguno = 0)

0

¿Tienes instalado algún sistema economizador de agua en grifos y ducha? (Temporizador, aireador, perлизador, etc.)

No, no tengo ningun sistema

¿Cuántas veces te lavas los dientes al día?

4

¿Cuántas veces te lavas las manos o la cara diariamente?

4

¿Cuántas veces utilizas la maquinilla de rasurar al mes?

2

¿Cómo manejas el grifo del lavabo?

Cierro el grifo siempre que puedo

Tu gasto anual en litros de agua por el uso de la ducha y del lavabo es de...

Calcular 102260

Borrar

Uso de cookies

Esta sitio web utiliza cookies para que usted tenga la mejor experiencia de usuario. Si continúa navegando está dando su consentimiento para la aceptación de las mencionadas cookies y la aceptación de nuestra política de cookies, pinche el enlace para mayor información.

scribe aquí para buscar

3) - día X | entrevista para m... X | entrevista.docx - X | vida sostenible.or... X | Encuesta del agua X | (6) WhatsApp X | eafit - Buscar con X | +

No es seguro | vidasostenible.org/ciudadanos/mide-tu-huella-ecologica/encuesta-del-agua/

Gmail YouTube Maps Noticias libro_pol_na_rec_hi... Cartografía CARDER LIBRO ENA 2018 M...

scribe aquí para buscar

7:11 p. m. 14/02/2020

7:12 p. m. 14/02/2020

Recibidos (3) - día x | entrevista para mi x | entrevista.docx - T x | vida sostenible.org x | Encuesta del agua x | (6) WhatsApp x | eafit - Buscar con x | +

No es seguro | vidasostenible.org/ciudadanos/mide-tu-huella-ecologica/encuesta-del-agua/

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Noticias libro_po_lnaL_rec_chi... Cartografía CARDER LIBRO ENA 2018 M...

f YouTube in t

Ya en la cocina...
¿Cómo lavas la vajilla y los cacharros? A mano con el grifo a chorro

Calcula tu gasto anual en litros de agua por lavar la vajilla y los cacharros **Calcular** 8000 **Borrar**

Ahora unas preguntas sobre el lavado de ropa
¿Cómo es tu lavadora? Es un modelo con más de 5 años

¿Llenas por completo tu lavadora? Siempre

Sueles utilizar programas... Programas más bien cortos

Número de lavados semanales 3

Número de personas en la casa 3

Tu gasto anual en litros de agua por el lavado de ropa es de... **Calcular** 2271 **Borrar**

Uso de cookies
Este sitio web utiliza cookies para que usted tenga la mejor experiencia de usuario. Si continúa navegando está dando su consentimiento para la aceptación de las mencionadas cookies y la aceptación de nuestra política de cookies, pinche el enlace para mayor información.

Escribe aquí para buscar

Recibidos (3) - día x | entrevista para mi x | entrevista.docx - T x | vida sostenible.org x | Encuesta del agua x | (6) WhatsApp x | eafit - Buscar con x | +

No es seguro | vidasostenible.org/ciudadanos/mide-tu-huella-ecologica/encuesta-del-agua/

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Noticias libro_po_lnaL_rec_chi... Cartografía CARDER LIBRO ENA 2018 M...

f YouTube in t

¿Qué hay de tu manejo con las plantas y zonas verdes?
En tu casa tienes... Unas cuantas macetas

Si tienes terraza o jardín indica los metros cuadrados destinados a plantas que se riegan (pon 0 si no tienes) 3

¿Cómo riegas las plantas? De madrugada o por la noche

¿Cuentas con algún sistema de riego economizador? No, no tengo ningún sistema economizador

Tu gasto anual en litros de agua por el mantenimiento de plantas es de... **Calcular** 4600 **Borrar**

Uso de cookies
Este sitio web utiliza cookies para que usted tenga la mejor experiencia de usuario. Si continúa navegando está dando su consentimiento para la aceptación de las mencionadas cookies y la aceptación de nuestra política de cookies, pinche el enlace para mayor información.

Escribe aquí para buscar

Recibidos (3) - día x entrevista para m... x entrevista.docx - x vida sostenible.org x Encuesta del agua x (6) WhatsApp x eafit - Buscar con x +

No es seguro | vidasostenible.org/ciudadanos/mide-tu-huella-ecologica/encuesta-del-agua/

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Noticias libro_po_lnal_rec_hi... Cartografía CARDER LIBRO ENA 2018 M... 100 % Restablecer

Ahora unas preguntas sobre el lavado de ropa

¿Cómo es tu lavadora? Es un modelo con más de 5 años

¿Llenas por completo tu lavadora? Siempre

Sueles utilizar programas... Programas más bien cortos

Número de lavados semanales 3

Número de personas en la casa 3

Tu gasto anual en litros de agua por el lavado de ropa es de... **Calcular** 2271

Borrar

Uso de cookies
Este sitio web utiliza cookies para que usted tenga la mejor experiencia de usuario. Si continúa navegando está dando su consentimiento para la aceptación de las mencionadas cookies y la aceptación de nuestra política de cookies, pinche el enlace para mayor información.

Escribe aquí para buscar

Recibidos (3) - día x entrevista para m... x entrevista.docx - x vida sostenible.org x Encuesta del agua x (6) WhatsApp x eafit - Buscar con x +

No es seguro | vidasostenible.org/ciudadanos/mide-tu-huella-ecologica/encuesta-del-agua/

Aplicaciones Gmail YouTube Maps Noticias libro_po_lnal_rec_hi... Cartografía CARDER LIBRO ENA 2018 M... 7:15 p. m. 14/02/2020

Los resultados

A continuación vas a conocer los resultados generales de la encuesta. **Cálculo general**

Tu consumo total de agua en litros al año es de... 142731

La diferencia entre tu consumo y el consumo medio es de... 82731 Es decir, tu porcentaje sobre la media es del 238 %

(Ten en cuenta que el consumo medio estimado es de 60.000 litros por persona al año)

Si todo el mundo tuviera los mismos hábitos de consumo que tú el gasto de agua en España por usos domésticos sería de... 5695 Hm³

Ahora es de 2.800 Hm³; 50 Hm³ equivalen a la capacidad de un gran embalse

PULSA EN EL ANÁLISIS PARA CONOCER CUÁL ES TU CASO

Uso de cookies
Este sitio web utiliza cookies para que usted tenga la mejor experiencia de usuario. Si continúa navegando está dando su consentimiento para la aceptación de las mencionadas cookies y la aceptación de nuestra política de cookies, pinche el enlace para mayor información.

Escribe aquí para buscar

vidasostenible.org

Fuente: Elaboración propia

Entrevista 2

<p>INFORMACIÓN BÁSICA DEL ENTREVISTADO. Nombre: Fraybel Giraldo Londoño Lugar: Por medio telefónico Fecha: 15/02/2020 Tiempo de duración de la entrevista: Modalidad de entrevista: A profundidad ____ Estructurada ____ Semiestructurada X</p>
<p>PREGUNTAS ORIENTADORAS.</p> <p>1. ¿Qué empresa recoge los residuos sólidos? Atesa</p> <p>1. ¿Con qué frecuencia recogen los residuos sólidos? Los lunes cada 8 días</p> <p>1. ¿Qué tipo de residuos se generan? Plástico, papel, cartón, chatarra, no reciclables que son todo lo sucio y los biodegradables que quedan ahí en la finca.</p> <p>1. ¿Se hace separación de los residuos? Si es así ¿Qué se hace con los aprovechables? Claro que sí. los residuos antes se mandaban a una fundación emaul o algo así. Ahora ya no se maneja un control.</p> <p>1. ¿Qué se hace con los residuos orgánicos? Se acopian en un solo punto en donde no se perjudique ni el agua.</p> <p>1. ¿Existe un lugar adecuado para la separación de los residuos? Sí claro. Se tiran ahí y luego cuando se pesan las basuras se separan</p> <p>1. ¿Cuenta con dotación especial para la separación? Si lo dan y si no, uno lo compra.</p>

Fuente: Elaboración propia

Entrevista 3

INFORMACIÓN BÁSICA DEL ENTREVISTADO.**Nombre:** Fraybel Giraldo Londoño**Lugar:** Por medio telefónico**Fecha:** 15/02/2020**Tiempo de duración de la entrevista:****Modalidad de entrevista:** A profundidad ____ Estructurada ____ Semiestructurada X**PREGUNTAS ORIENTADORAS.****1. ¿Quién es el dueño del predio y desde cuándo?**

Desde el 2004 es aguas y aguas.

1. ¿Quién lo administra y desde cuándo?

La universidad participa desde el 2000 que yo recuerde

1. ¿Con qué fin fue adquirido el predio?

Con el fin de conservar las aguas

1. ¿Quién se encarga de su mantenimiento?

Hasta el momento era la UTP

1. ¿Inicialmente como era el territorio?

Era una zona forestal de Cartón Colombia, era de solo pinos, una empresa de madera, antes de eso era zona ganadera.

1. ¿Qué actividades se realizan actualmente?

Aguas lo que hace es conservar el sistema hídrico y la universidad en convenio con Aguas es hacer investigación, todo lo relacionado con ecología, biología todo ese cuento.

1. ¿Qué universidades lo visitan?

UTP, La Universidad de Caldas, Universidad Nacional De Bogotá, UNISARC, La Universidad del Quindío, La Javeriana, La Católica de Manizales, AEFIT de Medellín

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B. Formato para la clasificación de residuos**Totalidad de residuos solidos**

	Generación de residuos (Kg)				Total
	Reciclable	No reciclable	Biodegradable	Peligrosos	
Sin salida	4	1	8	1	14
	15	1	12	1	29

de Camp o	20	1	15	2	38
	20	6	16	1	43
Salida de camp o	8	3	40	2	53
	7	2	35	1	45
	6	2	19	1	28
Total					250

Clasificación con salidas de campo

Formato 1.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal		
Fecha: 1/11/19	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: Universidad de Caldas Días: 5 Personas: 38	Hubo salida de campo: Si <u>X</u> No <u> </u>
	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	1
	Vidro	2
	Plástico	2
	Cartón	3
	Chatarra	
	Otro: _____	

	<i>Total peso:</i>	8
No reciclable	Plástico contaminado	1
	Servilletas	
	Pitillos	
	Otro: Papel, tarros, empaques de dulces	2
	<i>Total peso:</i>	3
Biodegradable	Orgánico	40
	<i>Total peso:</i>	40
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	
	Sanitario	2

	Otro: _____	
	<i>Total peso:</i>	2
	<i>Peso total:</i>	53

Fuente: Elaboración propia

Formato 2.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal		
Fecha: 8/11/19	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: Universidad de Caldas Días: 8 Personas: 32	Hubo salida de campo: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	1
	Vidro	1
	Plástico	2
	Cartón	2
	Chatarra	1
	Otro: _____	
	<i>Total peso:</i>	7
No reciclable	Plástico contaminado	1
	Servilletas	
	Pitillos	
	Otro: Empaques de dulces, galletas, etc.	1
		<i>Total peso:</i>
Biodegradable	Orgánico	35
	<i>Total peso:</i>	35
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	
	Sanitario	1
	Otro: _____	
	<i>Total peso:</i>	1
	<i>Peso total</i>	45

Fuente: Elaboración propia

Formato 3.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal		
Fecha: 21/12/19	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: Jardín botánico, UTP Días: 6 Personas: 12	Hubo salida de campo: Si <u>X</u> No <u> </u>
	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	1
	Vidro	
	Plástico	1
	Cartón	3
	Chatarra	1
	Otro: _____	
	<i>Total peso:</i>	6
No reciclable	Plástico contaminado	1
	Servilletas	
	Pitillos	
	Otro: Cabuya, latas, fibras	1
	<i>Total peso:</i>	2
Biodegradable	Orgánico	19
	<i>Total peso:</i>	19
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	
	Sanitario	1
	Otro: _____	
	<i>Total peso:</i>	1
	Peso total	28

Fuente: Elaboración propia

Clasificación sin salida de campo

Formato 4.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal		
Fecha: 28/11/19	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: No hubo Días: 20 Personas: 4	Hubo salida de campo: Si __ No _X_
<i>Tipo de residuo</i>		<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	1
	Vidro	1
	Plástico	
	Cartón	2
	Chatarra	
	Otro: _____	
<i>Total peso:</i>		4
No reciclable	Plástico contaminado	1
	Servilletas	
	Pitillos	
	Otro: _____	
<i>Total peso:</i>		1
Biodegradable	Orgánico	8
	<i>Total peso:</i>	8
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	
	Sanitario	1
	Otro: _____	
<i>Total peso:</i>		1
Peso total		14

Fuente: Elaboración propia

Formato 5.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal		
Fecha: 14/12/19	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: No hubo Días: 16 Personas: 4	Hubo salida de campo: Si __ No <u>X</u>
	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	1
	Vidro	2
	Plástico	
	Cartón	2
	Chatarra	10
	Otro: _____	

	<i>Total peso:</i>	15
No reciclable	Plástico contaminado	
	Servilletas	
	Pitillos	1
	Otro: _____	

	<i>Total peso:</i>	1
Biodegradable	Orgánico	12
	<i>Total peso:</i>	12
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	

	Sanitario	1
	Otro: _____	

	<i>Total peso:</i>	1
	Peso total	29

Fuente: Elaboración propia

Formato 6.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal
--

Fecha: 2/01/20	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: No hubo Días: 19 Personas: 15	Hubo salida de campo: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
<i>Tipo de residuo</i>		<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	2
	Vidro	3
	Plástico	1
	Cartón	4
	Chatarra	10
	Otro: _____	

<i>Total peso:</i>		20
No reciclable	Plástico contaminado	1
	Servilletas	
	Pitillos	
	Otro: _____	

<i>Total peso:</i>		1
Biodegradable	Orgánico	15
	<i>Total peso:</i>	15
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	

	Sanitario	2
	Otro: _____	

<i>Total peso:</i>		2
Peso total		38

Fuente: Elaboración propia

Formato 7.

Formato para caracterización de residuos sólidos semanal

Fecha: 13/01/20	Lugar: Hacienda Lisbrán Salida de campo: No hubo Días: 11 Personas: 8	Hubo salida de campo: Si __ No _X_
<i>Tipo de residuo</i>		<i>Peso kg</i>
Reciclable	Papel	1
	Vidro	4
	Plástico	1
	Cartón	4
	Chatarra	10
	Otro: _____	

<i>Total peso:</i>		20
No reciclable	Plástico contaminado	6
	Servilletas	
	Pitillos	
	Otro: _____	

	<i>Total peso:</i>	6
Biodegradable	Orgánico	16
	<i>Total peso:</i>	16
Peligrosos	Posconsumo: ¿Cuál? _____	

	Sanitario	1
	Otro: _____	

<i>Total peso:</i>		1
Peso total		43

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C. Diario de campo.

OBSERVACIÓN SIMPLE EN LA HACIENDA LISBRÁN

Elaborada por: Ana María Gómez y Diana Marcela Mayo
Estudiantes de Administración Ambiental
Universidad Tecnológica de Pereira

Objetivos:

- Reconocer en campo las condiciones del manejo de los residuos sólidos y el abastecimiento hídrico.
- Verificar la información compilada.
- Identificar problemas ambientales de la Hacienda.

Elementos observados.

Se observa canecas para la disposición de los residuos en dos puntos de la finca, el primero al lado de la cocina y el segundo ubicado en el lugar donde se hace la separación de los residuos.



Fuente: Propia, 2019.

Imagen 1: Canecas de basura al lado de la cocina.



Fuente: Propia, 2019

Imagen 2: Canecas de basura en el lugar de separación.

Se puede observar que en las canecas se disponen residuos reciclables tales como papel, cartón, botellas y vidrios y no reciclables como envolturas de dulces, servilletas, plásticos contaminados, entre otros.



Fuente: Propia, 2019

Imagen 3: Residuos separados.

Asimismo, al lado de las segundas canecas para los residuos, se encuentra un lugar especial para la separación de estos. Aunque las canecas están separadas, algunas personas vierten residuos reciclables en la caneca de no reciclable o viceversa, por lo cual la persona encargada separa todos los residuos y les hace su correspondiente pesaje para tener una contabilidad de cuándo residuos se generan en el lugar.



Fuente: Propia, 2019

Imagen 4: Disposición final de los residuos orgánicos.

En el recorrido por la hacienda también se evidencia el punto donde se vierten los residuos orgánicos, estos son recopilados en una caneca que se encuentra en la cocina y dispuestos en la parte de atrás de la finca al aire libre.



Fuente: Propia, 2019

Imagen 5: Disposición final de los residuos orgánicos cerca a una fuente hídrica.

Se puede apreciar que muy cerca del lugar donde se disponen los residuos orgánicos pasa la quebrada Dalí.

Fuente: Propia, 2020

Imagen 6: usos domésticos del agua





Fuente: Propia, 2019

Imagen 7: Tubería.

La red hídrica de la cual se abastece la hacienda es la quebrada la toma, se capta el agua por una tubería, pero no tiene la suficiente presión para que el agua llegue a los baños, por lo cual en algunas ocasiones es poca el agua que llega a la finca.

Por otro lado, se aprecia que en el lugar donde se capta el agua no hay existencia de un desarenador, simplemente existe la tubería que al momento está en mal estado y no se reconoce el camino por donde pasa, ya que está enterrada, por lo cual se dificulta saber si hay fugas.



Fuente: Propia, 2019

Imagen 8: Tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos

También se evidencia que se le hace un tratamiento del agua residual por medio de pozos sépticos que posteriormente vierte el agua tratada a la fuente hídrica.

Igualmente la casa cuenta con 2 sanitarios, un lavamanos, 2 duchas, 2 pocetas y próximamente 2 sanitarios más, una ducha y un lavamanos.

ANEXO D. Matriz DOFA

MATRIZ DOFA	
EXTERNO	INTERNO
<i>Oportunidades</i>	<i>Fortalezas</i>
1. Apoyo administrativo por el grupo de investigación.	1. Existencia de canecas para disponer los residuos
2. Ayuda económica por parte de aguas y aguas.	2. Disposición por parte de los que habitan en la finca para realizar separación en la fuente
3. Beneficios para su preservación por pertenecer PNN	3. Altos volúmenes de materia orgánica para su aprovechamiento (compostaje, biodigestor)
4. Ruta de recolección de los residuos sólidos por parte de ATESA.	4. Ubicación en un área protegida
5. Existencia de marcos normativos asociados al recurso hídrico y residuos sólidos	5. Cuentan con sistema de captación y distribución del agua
	6. Tienen pozos sépticos
<i>Amenazas</i>	DEBILIDADES
1. Inexistencia de programas que promuevan el aprovechamiento de residuos sólidos	1.Espacio inadecuado para la compilación y separación de los residuos
2. Persistencia en el uso de rellenos sanitarios como sistema de disposición final	2.Disposición de residuos reciclables en el relleno sanitario La Glorita
3. Cobertura de tratamiento de residuos sólidos centradas en cabeceras municipales	3.Inadecuada disposición de los residuos biodegradables
4. Inexistencia de documento técnico para hacer seguimiento a la gestión de residuos en la zona rural.	4.Inexistencia de un sistema para el tratamiento de agua potable
5. Baja capacidad de ejecución de programas para el abastecimiento hídrico con estándares en calidad	5.Uso irracional del agua
6. Organización administrativa débil para la ejecución de programas de carácter ambiental en áreas rurales	6.Antigüedad del sistema de acueducto y tubería sin presión para la distribución del agua
	7.Equipamiento colectivo sin señalización y ausencia de tubería para la distribución de acueducto en los nuevos baños y ducha

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E. Evaluación de propuestas de gestión por actores sociales.

Para el dar culminación al proceso investigativo se requirió de actores sociales que evaluaran la pertinencia de las propuestas de gestión planteadas para la hacienda Lisbrán. Dada la contingencia que se presenta actualmente por el COVID-19 se realiza el debate a través de la herramienta meet.

De esta manera se realizó con 9 actores sociales del Grupo de Investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad la socialización de los objetivos, los resultados de la parte diagnóstica y se finalizó con la exposición de las 7 limitaciones y sus respectivas propuestas.

De la lluvia de propuestas que se tenían estipuladas se realiza un ajuste en 5 de las limitaciones como se muestra a continuación.

LIMITACIONES	LLUVIA DE PROPUESTAS	PROPUESTAS FINALES
Carencia de zonas adecuadas para aglomeración de material aprovechable.	-Balanza para pesar -Sistema de monitoreo para medir residuos producidos. -Módulos de prácticas con fin educativo para medir o sistematizar los residuos. -Estantes para la clasificación de los residuos antes de ser entregados.	-Sistema de monitoreo para medir residuos producidos. -Organización de los residuos sólidos en estantes y módulos para prácticas. - Actualización del código de colores de las canecas para la separación de los residuos sólidos.
Pérdida del potencial aprovechable del material reciclable.	-Identificar recicladores de oficio de la Florida. -Entregar material a UTP recicla.	-Alianza con Yarumo Blanco para el manejo de los residuos reciclables
Pérdida del potencial de los residuos orgánicos para la transformación energética o productos de conversión (compostaje).	-Biodigestor -Compostaje	-Biodigestor -Compostaje
Generación de afectaciones potenciales en la salud por calidad del agua para consumo humano	-Cloración	Plan de monitoreo de calidad del agua
Sistemas ineficientes para el uso del agua y ausencia de programas que promueven hábitos sostenibles.	-Capacitaciones que promuevan hábitos sostenibles -Material didáctico para los visitantes (Folletos y afiches) -Micromedidor	-Capacitaciones que promuevan hábitos sostenibles -Material didáctico para los visitantes (Folletos y afiches) -Micromedidor

LIMITACIONES	LLUVIA DE PROPUESTAS	PROPUESTAS FINALES
Discontinuidad en EL SERVICIO de acueducto	-Desarenador -Adecuar la captación desde la quebrada Dalí	-Modernizar la red de aducción del acueducto
7. Ausencia de señalización y baja presión del servicio en los baños nuevos	-Señalización diferenciada en los baños	-Señalización diferenciada en los baños -Tanque de reserva elevado

Fuente: Elaboración propia

Soporte fotográfico del encuentro en meet.

